

**IMPLEMENTASI *INTELLIGENCE DECISION SUPPORT SYSTEM*  
*DYNAMIC* UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KERUSAKAN  
SEKTOR PASCA BENCANA ALAM MENGGUNAKAN  
*VIKOR* DAN *NEURAL NETWORK***

**SKRIPSI**

**Oleh:  
SHINTA RIZKI FIRDINA SUGIONO  
NIM. 17650069**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**IMPLEMENTASI *INTELLIGENCE DECISION SUPPORT SYSTEM*  
*DYNAMIC* UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KERUSAKAN  
SEKTOR PASCA BENCANA ALAM MENGGUNAKAN  
*VIKOR* DAN *NEURAL NETWORK***

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:  
SHINTA RIZKI FIRDINA SUGIONO  
NIM. 17650069**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

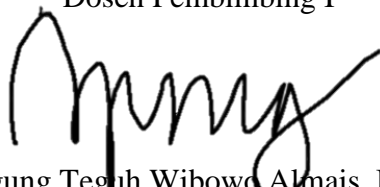
**IMPLEMENTASI *INTELLIGENCE DECISION SUPPORT SYSTEM*  
*DYNAMIC* UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KERUSAKAN  
SEKTOR PASCA BENCANA ALAM MENGGUNAKAN  
*VIKOR* DAN *NEURAL NETWORK***

**SKRIPSI**

**Oleh:  
SHINTA RIZKI FIRDINA SUGIONO  
NIM. 17650069**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: 07 Juni 2021

Dosen Pembimbing I



Agung Teguh Wibowo Almais, M.T  
NIDT. 19860301201802011235

Dosen Pembimbing II



Dr. H. Mochamad Imamuddin, Lc., MA  
NIP. 19740602 200901 1 010

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

## HALAMAN PENGESAHAN

### **IMPLEMENTASI *INTELLIGENCE DECISION SUPPORT SYSTEM* *DYNAMIC* UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KERUSAKAN SEKTOR PASCA BENCANA ALAM MENGGUNAKAN *VIKOR* DAN *NEURAL NETWORK***





## SKRIPSI

Oleh:  
**SHINTA RIZKI FIRDINA SUGIONO**  
**NIM. 17650069**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Tanggal: 07 Juni 2021

#### **Susunan Dewan Penguji:**

#### **Tanda Tangan**

Penguji Utama	:	<u>A'la Syauqi, M.Kom</u> NIP. 19771201 200801 1 007	(  )
Ketua Penguji	:	<u>Dr. M. Faisal, M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	(  )
Sekretaris Penguji	:	<u>Agung Teguh Wibowo Almais, M.T</u> NIDT. 19860301201802011235	(  )
Anggota Penguji	:	<u>Dr. H. Mochamad Imamuddin, Lc.,MA</u> NIP. 19740602 200901 1 010	(  )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shinta Rizki Firdina Sugiono  
NIM : 17650069  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Jurusan : Teknik Informatika  
Judul : Implementasi *Intellegence Decision Support System* Untuk  
Skripsi Menentukan Kerusakan Sektor Pasca Bencana Alam  
Menggunakan VIKOR Dan *Neural Network*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 7 Juni 2021  
Yang membuat pernyataan,



Shinta Rizki Firdina Sugiono  
NIM. 17650069

## **HALAMAN MOTTO**

*“Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”  
(Q.S. 94:6)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

الْعَلَمِينَ رَبِّ لِلَّهِ الْحَمْدُ

Kepada kedua orang tua penulis, Bapak Sugiono dan Ibu Dwi Linda yang senantiasa mendidik, menyayangi, dan mendukung penulis dalam hal apapun, serta menjadi penghibur ketika penulis mengalami masa sulit. Tidak ada kata yang dapat menggambarkan rasa terimakasih penulis kepada mereka, semoga rahmat dan kasih sayang Allah selalu tercurahkan kepada mereka.

Seluruh dosen Teknik Informatika, khususnya dosen pembimbing penulis Bapak Agung Teguh Wibowo Almais, MT dan Bapak Dr. H. Mochamad Imamuddin, Lc., MA yang senantiasa membimbing dan membantu memahami materi.

Teman seperjuangan TI 17 UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang selalu memberikan semangat dan do'a kepada penulis, khususnya Jayanti, Ayu, dan Rafika yang memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, dan tak lupa Fenti Yulia yang telah menjadi teman berfikir dan teman bertukar pikiran dikala penulis mengalami hambatan ketika mengerjakan skripsi ini. Penulis ucapkan terimakasih, semoga Allah membalas kebaikan kalian. آمين

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah penulis hanturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Hariani, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Agung Teguh Wibowo Almais, MT dan Bapak Dr. H. Mochamad Imamuddin, Lc., MA selaku dosen pembimbing Skripsi, yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengalaman yang berharga.
4. Segenap sivitas akademika Jurusan Teknik Informatika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
5. Ayah dan Ibu tercinta yang senantiasa memberikan doa dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
6. Seluruh teman-teman Unocore yang telah memberikan semangat, canda-tawa serta informasi yang bermanfaat kepada penulis ketika mengalami kesulitan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga Skripsi ini bias memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 7 Juni 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABTSRACT .....	xiii
الملخص.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pernyataan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II STUDI PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terkait .....	6
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 IDSS.....	8
2.2.2 VIKOR.....	9
2.2.3 Neural Network.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	14
3.1 Desain Penelitian .....	14
3.2 Akuisisi Data .....	15
3.3 Desain Sistem .....	17
3.4 Perhitungan Manual Metode VIKOR.....	19
3.4.1 Matrik Keputusan .....	20

3.4.2 Menghitung $fj +$ (nilai positif dari kriteria) dan $fj -$ (nilai negatif dari kriteria)	21
3.4.3 Menentukan <i>Utility</i> dan <i>Regret Measures</i>	21
3.4.4 Mengkalkulasi Indeks VIKOR	22
3.4.5 Pemeringkatan	23
3.5 Perhitungan Manual Metode <i>Neural Network</i>	24
3.6 Implementasi Sistem	25
3.6.1 Interface	25
3.6.2 Halaman Login	26
3.6.3 Halaman <i>Dashboard</i>	26
3.6.4 Halaman Bobot Preferensi	28
3.6.5 Halaman Pola Sistem	29
3.6.6 Halaman Data Hasil Survey	29
3.6.7 Detail Data Surveyor	30
<b>BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN</b>	35
4.1 Implementasi Sistem	35
4.1.1 Implementasi Metode VIKOR	35
4.1.2 Implementasi Metode <i>Neural Network</i>	40
4.2 Integrasi dalam Islam	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi Logika AND JST Hebb .....	12
Gambar 3.1 Tahapan penelitian.....	14
Gambar 3.2 Desain sistem .....	18
Gambar 3.3 Desain database (table).....	18
Gambar 3.4 Desain database (view).....	19
Gambar 3.5 Halaman Login.....	26
Gambar 3.6 Halaman Utama Versi Admin .....	27
Gambar 3.7 Halaman Utama Versi User.....	28
Gambar 3.8 Data Bobot Preferensi Kriteria. ....	28
Gambar 3.9 Data Pola Sistem .....	29
Gambar 3.10 Data Hasil Surveyor .....	30
Gambar 3.11 Data Detail Surveyor .....	30
Gambar 4. 1 Tampilan Perhitungan Metode VIKOR.....	36
Gambar 4. 2 Tampilan hasil perhitungan matrix normalisasi dan normalisasi terbobot .....	36
Gambar 4. 3 Tabel Utility Measure dan Pemeringkatan.....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh Data Bencana.....	15
Tabel 3. 2 Data Alternatif.....	16
Tabel 3. 3 Data Kriteria.....	16
Tabel 3. 4 Sektor dan Sub Sektor.....	16
Tabel 3. 5 Skala Pembobotan dan Penilaian .....	17
Tabel 3. 6 Matrik Keputusan.....	20
Tabel 3. 7 Bobot.....	20
Tabel 3. 8 <i>Cost and Benefit</i> .....	21
Tabel 3. 9 <i>Utility Measure</i> .....	22
Tabel 3. 10 Rank dengan $v = 0,5$ .....	23
Tabel 3. 11 Rank dengan $v = 0,42$ .....	23
Tabel 3. 12 Rank dengan $v = 0,58$ .....	23
Tabel 3. 13 Bobot.....	24
Tabel 3. 14 Input .....	25

## ABSTRAK

Sugiono, Shinta Rizki Firdina. 2021. **Implementasi *Intelligence Decision Support System Dynamic* Untuk Menentukan Tingkat Kerusakan Sektor Pasca Bencana Alam Menggunakan VIKOR dan Neural Network**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Agung Teguh Wibowo Almais, M.T (II) Dr. H. Mochamad Imamuddin, Lc., MA

Kata Kunci : Intelligence Decision Support System Dynamic, VIKOR, Neural Network, Bencana Alam

Bencana alam merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari karena merupakan kejadian alam yang datang tanpa kita rencanakan. Banyak korban yang kehilangan sektor-sektor yang sangat dibutuhkan seperti rumah /tempat tinggal yang rusak karena efek dari bencana alam terjadi, oleh karena itu sektor perlu segera diperbaiki agar dapat digunakan kembali sebagai tempat berteduh atau beraktifitas seperti semula. Pemerintah menurunkan tim P3B untuk melakukan penilaian kerusakan dan kerugian sektor (rumah/tempat tinggal) yang terdampak bencana. Namun penilaian yang telah dilakukan surveyor banyak suatu subjektivitas yang sangat tinggi yaitu data yang dilaporkan tidak sesuai dengan data yang masuk ke pemerintah. Karena kriteria penilaian untuk menentukan tingkat kerusakan dan kerugian sektor berbeda-beda setiap surveyor. Untuk mengurangi subyektifitas dan agar data kerusakan dan kerugian sektor yang dilaporkan bisa sama dengan data yang kerugian dan kerusakan sektor yang diterima oleh pemerintah pusat maka diperlukan Intelligent Decision Support System (IDSS) menggunakan metode VIKOR (Vlsekrterijumska Optimizacija I Kompromiso Resenje method) dan Neural Network untuk menentukan tingkat kerusakan dan kerugian sektor pasca bencana alam. Sistem akan mengolah data bencana yang telah diinputkan menggunakan metode VIKOR dan juga neural network sehingga dapat menghasilkan hasil yang lebih obyektif. Hasilnya sistem menunjukkan dapat membantu menyediakan alternatif pilihan dan efektif dalam menentukan tingkat kerusakan sektor dengan menggunakan metode Neural Network dan VIKOR. sistem juga mampu menentukan tingkat kerusakan dengan efektif dan obyektif jika dibandingkan dengan penilaian tingkat kerusakan sektor secara manual sehingga mempercepat pemerintah dalam merehabilitasi sektor yg mengalami kerusakan akibat bencana, dan meminimalisir kesalahan penilaian oleh surveyor ketika menentukan tingkat kerusakan suatu sektor.

## ABSTRACT

Sugiono, Shinta Rizki Firdina. 2021. **Implementation of Dynamic Intelligence Decision Support System to Determine the Damage Level of Sector Post Natural Disaster Using VIKOR and Neural Network**. Theses. Departement of Informatics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor : (I) Agung Teguh Wibowo Almais, M.T (II) Dr. H. Mochamad Imamuddin, Lc., MA

Keywords: Intelligence Decision Support System Dynamic, VIKOR, Neural Network, Natural Disaster

Natural disasters are something that cannot be avoided because they are natural events that come without our planning. Many victims lost sectors that were needed, such as houses/residential areas that were damaged due to the effects of a natural disaster, therefore the sector needed to be repaired immediately so that it could be reused as shelter or activities as before. The government dispatched a P3B team to carry out an assessment of the damage and losses to the sectors (houses/residences) affected by the disaster. However, the assessment that has been carried out by surveyors has a very high subjectivity, namely the data in the field does not match the data that is received by the government. Because the assessment criteria for determining the level of damage and loss to the sector are different for each surveyor. To reduce subjectivity and so that data on damage and losses in the sector in the field can be the same as data on losses and damage to sectors received by the central government, an Intelligent Decision Support System (IDSS) is needed using the VIKOR method (Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromiso Resenje method) and a Neural Network to determine the level of damage and losses to the sector after a natural disaster. The system will process the disaster data that has been inputted using the VIKOR method and also the neural network so that it can produce more objective results. The results show that the system can help provide alternative options and is effective in determining the level of sector damage using the Neural Network and VIKOR methods. the system is also able to determine the level of damage effectively and objectively when compared to the manual assessment of the level of damage to the sector to speed up the government in rehabilitating sectors that were damaged by disasters, and minimizing errors in assessment by surveyors when determining the level of damage to a sector.

## الملخص

سوغيونو، سينتا رزقي فردنا. ٢٠٢١. تطبيق إنتيليجنسي الديسيسي السوفارتي السيتيمي الديناميكي لبيست مرحلة الفسادة البيئية بعد المصيبة العالمية باستخدام "VIKOR" ونيورال نيتوارك. بحث جامعي. قسم هندسة المعلوماتية ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة الحكومة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. مستشار : (١) أجونج تيجوه ويوو أليس ، ماجستير (٢) محمد إمام الدين، دكتور، ماجستير

الكلمات المفتاحية: نظام دعم قرار الذكاء الديناميكي ، VIKOR ، الشبكة العصبية ، الكوارث الطبيعية

الكوارث الطبيعية شيء لا يمكن تجنبه لأنها أحداث طبيعية تأتي بدون تخطيطنا. فقد العديد من الضحايا القطاعات التي كانوا بحاجة إليها ، مثل المنازل / المناطق السكنية التي تضررت بسبب آثار كارثة طبيعية ، لذلك كان القطاع بحاجة P3B إلى الإصلاح على الفور حتى يمكن إعادة استخدامه كمأوى أو أنشطة كما كان من قبل. أرسلت الحكومة فريق لإجراء تقييم للأضرار والخسائر التي لحقت بالقطاعات (المنازل / المساكن) المتضررة من الكارثة. ومع ذلك ، فإن التقييم الذي تم إجراؤه من قبل المساحين لديه ذاتية عالية للغاية ، أي أن البيانات في الميدان لا تتطابق مع البيانات التي تتلقاها الحكومة لأن معايير التقييم لتحديد مستوى الضرر والخسارة للقطاع مختلفة لكل مساح. لتقليل الذاتية وحتى يمكن أن تكون البيانات المتعلقة بالأضرار والخسائر في القطاع في الميدان مماثلة للبيانات المتعلقة بالخسائر والأضرار التي باستخدام (IDSS) تلحق بالقطاعات التي تتلقاها الحكومة المركزية ، هناك حاجة إلى نظام دعم اتخاذ القرار الذكي وشبكة عصبية (Kompromiso Resenje طريقة VIKOR ( Vlsekriterijumska Optimizacija I لتحديد مستوى الأضرار والخسائر التي لحقت بالقطاع بعد وقوع كارثة طبيعية. سيعالج النظام بيانات الكوارث التي تم وأيضاً الشبكة العصبية حتى تتمكن من تحقيق نتائج أكثر موضوعية. تظهر النتائج VIKOR إدخالها باستخدام طريقة أن النظام يمكن أن يساعد في توفير خيارات بديلة وفعال في تحديد مستوى الضرر في القطاع باستخدام أساليب الشبكة كما أن النظام قادر على تحديد مستوى الضرر بشكل فعال وموضوعي عند مقارنته بالتقييم VIKOR العصبية و اليدوي لمستوى الأضرار التي لحقت بالقطاع لتسريع الحكومة في إعادة تأهيل القطاعات التي تضررت بسبب الكوارث ، وتقليل الأخطاء في التقييم من قبل المساحين عندما تحديد مستوى الضرر الذي يلحق بالقطاع

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bencana alam merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari, karena merupakan kejadian alam yang datang tanpa kita rencanakan. Negara Indonesia merupakan negara yang salah satunya sering terjadi bencana alam karena negara Indonesia terletak diantara 3 lempengan besar bumi yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Akibatnya banyak korban jiwa, kerusakan dan kerugian sektor pasca bencana alam (Junaidi, 2019). Dari situ pemerintah dituntut harus tanggap darurat dan bereaksi secepatnya untuk membantu korban dari bencana alam tersebut termasuk memberi bantuan material dan nonmaterial. Banyak korban yang kehilangan sektor-sektor yang sangat dibutuhkan seperti rumah /tempat tinggal yang rusak karena efek dari bencana alam terjadi. Sektor merupakan tempat atau wilayah untuk berindung warga atau masyarakat yang terdampak bencana alam, oleh karena itu sektor perlu segera diperbaiki agar dapat digunakan kembali sebagai tempat berteduh atau beraktifitas seperti semula (Hadiguna et al., 2014).

Pemerintah untuk saat ini menurunkan tim P3B untuk melakukan penilaian kerusakan dan kerugian sektor (rumah/tempat tinggal) yang terdampak bencana. Hasil dari penilaian tersebut kemudian diserahkan ke pemerintah untuk mendapat bantuan. Dari penilaian yang telah dilakukan surveyor ternyata banyak suatu subjektivitas yang sangat tinggi yaitu data yang dilaporkan tidak sesuai dengan data yang masuk ke pemerintah. Karena kriteria penilaian untuk menentukan tingkat kerusakan dan kerugian sektor berbeda-beda setiap surveyor.



Pada kementerian Pekerjaan Umum (PU) terdapat 5 kriteria yang digunakan untuk membangun rumah tahan gempa yaitu keadaan bangunan, keadaan struktur bangunan, kondisi fisik bangunan, fungsi bangunan, keadaan penunjang lainnya. Dari 5 kriteria tersebut dapat dibuat sebuah acuan untuk membangun sebuah *Decision Support System* (DSS) agar setiap surveyor dapat menggunakan standar kriteria dan cara penilaian yang sama dan dapat mengurangi subyektifitas penilaian sektor yang terdampak bencana (Wibowo Almais et al., 2016).

*Decision Support System* (DSS) yang menurut Turban et al., (2003) terdapat empat komponen pembentuk DSS yaitu manajemen data, manajemen model, antarmuka pengguna, dan manajemen berbasis pengetahuan. Empat komponen tersebut memiliki suatu kelemahan yaitu jika diimplementasikan pada user (pengguna) yang awam atau tidak paham dengan DSS maka akan kesulitan. Dengan penelitian ini akan diteliti menggunakan penambahan satu komponen yang digunakan pada DSS yaitu *intelligent*. Dimana *Intelligent Decision Support System* (IDSS) merupakan DSS yang menambah komponen berupa basis pengetahuan (*intelligent*) dengan tujuan untuk membuat DSS menjadi pintar (*intelligent*). *Intelligent Decision Support System* (IDSS) dalam menentukan solusi keputusan dengan masukan berupa pengetahuan manusia dan pengukuran lingkungan yang dihimpun menjadi data master atau data utama (Irannezhad et al., 2020). Data tersebut akan mengalami proses pembelajaran sebagai dasar pembuatan rules atau aturan pembuatan keputusan. Kemudian dilakukan evaluasi solusi terhadap rules tersebut untuk dijadikan sebagai alternatif keputusan (Suwarningsih, 2007).

Berdasarkan permasalahan diatas sangat perlu di kembangkan sebuah *Intelligent Decision Support System (IDSS)* menggunakan metode VIKOR (*Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromiso Resenje method*) dan Neural Network untuk menentukan tingkat kerusakan dan kerugian sektor pasca bencana alam untuk mengurangi subyektifitas dan agar data kerusakan dan kerugian sektor yang dilapangan bisa sama dengan data yang kerugian dan kerusakan sektor yang diterima oleh pemerintah pusat.

Sistem ini diharapkan dapat membantu dan memudahkan tim P3B dalam menangani rekonstruksi pasca bencana alam khususnya untuk membantu menentukan kerusakan dan kerugian dari sektor yang terdampak, sehingga mempercepat pemulihan kehidupan korban yang terdampak bencana alam. Sebagaimana perintah Allah pada salah satu ayat-Nya dalam Al-Quran Surat Al-Maidah ayat 2 :

...وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ۖ

Artinya : ...*Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya.*

Pada ayat tersebut Allah telah memerintahkan hambanya untuk saling tolong menolong dalam kebaikan. Karena tolong menolong mencerminkan segala perilaku yang memberi manfaat pada orang lain, yakni saling membantu untuk meringankan beban orang lain dengan melakukan suatu tindakan nyata. Selain pada Al-Quran, terdapat sebuah riwayat hadist terkait tolong menolong. Berikut merupakan hadits riwayat Muslim tentang tolong menolong :

وَمَنْ يَسِّرْ عَلَى مُعْسِرٍ يَسِّرَ اللَّهُ عَلَيْهِ فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ

Artinya : *Dan barang siapa yang memudahkan orang kesulitan, maka Allah memudahkan baginya (dari kesulitan) di dunia dan akhirat. (H.R. Muslim).*

Sebagaimana penjelasan dari ayat Al-Quran dan Hadits tersebut, tolong menolong sangat dianjurkan. Rehabilitasi atau menata kembali kehidupan korban bencana alam merupakan bentuk perbuatan tolong menolong dan ma'ruf yang dilakukan pemerintah terhadap rakyat yang terdampak bencana.

Pada sistem ini peneliti menggunakan metode VIKOR dikarenakan metode ini dapat membuat perangkingan kompromi alternatif dari sejumlah alternatif yang ada, sehingga dapat dijadikan sebagai solusi kompromi dalam menangani permasalahan yang multikriteria dan *neural network* karena mampu untuk belajar dari kesalahan sehingga meningkatkan tingkat akurasi prediksi.

## 1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas, maka pernyataan masalah yang dapat ditarik adalah Bagaimana mengimplementasikan metode VIKOR – *Neural Network* dalam menentukan tingkat kerusakan sektor pasca bencana berbasis *intelligent decision support system*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari masalah di atas, perlu ditetapkan tujuan penelitian yakni : Mengimplementasikan metode VIKOR – *Neural Network* dalam menentukan tingkat kerusakan sektor pasca bencana berbasis *intelligent decision support system*.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Untuk daerah kabupaten Blitar

2. Digunakan untuk menentukan sektor yang terdampak bencana bukan sebelum bencana.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu para pengambil keputusan dalam mengoptimalkan penentuan tingkat kerusakan sektor pasca bencana alam.

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Tidak ada kesamaan kriteria yang digunakan surveyor dalam melakukan penilaian kerugian dan kerusakan sektor pasca bencana menyebabkan tidak sesuai data yang masuk ke pemerintah dengan data di lapangan, sehingga menyebabkan bantuan yang turunkan pemerintah ke lapangan tidak sesuai dengan keadaan di lapangan (Wibowo Almais et al., 2016).

Salah satu metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) yaitu Weighted Product (WP) dapat diimplementasikan untuk menghitung kerusakan dan kerugian pasca bencana alam. Pada penelitiannya, Bachriwindi et al., 2019 menjelaskan bahwa metode WP menghasilkan akurasi data yang cukup bagus dibandingkan dengan metode MCDM lainnya karena metode WP ada normalisasi bobot sebelum bobot tersebut digunakan pada setiap kriteria. Tetapi pada jurnal tersebut belum bisa menampilkan suatu data yang diharapkan jika data uji yang diinputkan surveyor tidak ada yang cocok pada data master atau data utama.

Decision Support System (DSS) dengan menggunakan metode Weighted Product -Fuzzy (WP-Fuzzy) dapat digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan dan kerugian sektor pasca bencana alam, tetapi memiliki kekurangan yaitu fuzzy tidak digunakan sebagai pengetahuan manusia yang ditempatkan pada sistem agar DSS menjadi cerdas tetapi fuzzy digunakan untuk fuzzyfikasi skala tingkat kepentingan (bobot) untuk setiap kriteria (Almais et al., 2019).

Intelligent Decision Support System (IDSS) yang digunakan pada penelitian Suwarningsih (2007) adalah sebagai alat bantu dalam mendeteksi finite automata behaviour. Finite automata behaviour yang akan diteliti yaitu sirkuit logika yang merepresentasikan AND-gate ( $\cdot$ ), OR-gate ( $+$ ) dan inverter ( $\sim$ ). Dan sebagai masukan sirkuit logika tersebut adalah digit 1 (satu) dan 0 (nol).

Pada penelitian Irannezhad et al., (2020) juga menyebutkan bahwa Intelligent Decision Support System (IDSS) merupakan suatu sangat cocok untuk lingkungan yang heterogen dan dinamis yang membutuhkan kecerdasan manusia dalam menentukan suatu keputusan.

Karande & Chakraborty (2012) dalam penelitiannya menyatakan keuntungan penggunaan metode moora adalah metode ini tidak tergantung pada prosedur normalisasi yang diadopsi dan juga pada bobot kriteria. Sistem rasio sederhana diadopsi untuk membuat matriks keputusan tidak berdimensi dan dapat dibandingkan, dan tidak tergantung pada jenis kriteria. Dengan demikian, metode ini juga dapat diterapkan pada skenario pengambilan keputusan lainnya dengan sejumlah alternatif dan kriteria.

Dalam penelitian Susanto et al., (2017), Pertimbangan lain yang ditemukan di sini adalah pertama, sistem hanya dirancang untuk membantu kepala pemasaran dalam membuat keputusan dengan menggunakan fuzzy MADM Model Yager dimana dengan metode ini setiap kriteria diberi nilai bobot sesuai dengan prioritas yang lebih diinginkan. Sistem yang dibangun merampingkan waktu proses pengambilan keputusan menjadi lebih efisien. Studi selanjutnya diharapkan tidak hanya sampai pada tahap proses penilaian jika pelanggan diterima atau tidak

mendapatkan pinjaman pembiayaan, tetapi sampai proses pembayaran hipotek klien untuk setiap proses bulan (Susanto et al., 2017).

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 IDSS

IDSS atau Intelligent Decision Support System merupakan sebuah sistem pendukung keputusan yang menambahkan kecerdasan buatan (AI) dengan tujuan membuat DSS menjadi pintar (intelligent). IDSS berbeda dari DSS, sistem ini tetap menghasilkan alternatif solusi yang diajarkan sebagai alat bantu pengambil keputusan dimana *output* yang dihasilkan bukan merupakan keputusan final yang tidak dapat dipertimbangkan kembali. DSS hanya melakukan proses memindahkan keputusan seseorang ke sebuah program komputer dengan *output* yang pasti (Phillips-Wren, 2013).

IDSS memanfaatkan AI untuk meningkatkan dan meningkatkan dukungan bagi pengambil keputusan. AI yang digunakan seperti logika fuzzy, *case based reasoning*, algoritma genetika, jaringan saraf tiruan (JST), dan agen cerdas, bila digabungkan dengan DSS akan memberikan bantuan yang kuat dalam memecahkan masalah terapan sulit yang sering kali real-time, melibatkan sejumlah besar data terdistribusi, dan manfaat dari penalaran yang kompleks (Phillips-Wren, 2013). Salah satu cara memandang kecerdasan adalah bahwa kecerdasan ini terutama berkaitan dengan tindakan rasional, sehingga sistem cerdas akan mengambil tindakan terbaik dalam suatu situasi. Untuk melakukannya, IDSS akan menjadi

DSS yang menunjukkan beberapa kemampuan yang menunjukkan 'perilaku cerdas' (Turban et al., 2003) seperti:

- a. Belajar dari pengalaman;
- b. Memahami ambiguitas atau kontradiksi;
- c. Menanggapi situasi baru dengan tepat dan tepat waktu;
- d. Menggunakan penalaran untuk memecahkan masalah dan menyimpulkan dengan cara yang rasional;
- e. Menghadapi situasi yang membingungkan;
- f. Menerapkan pengetahuan untuk memahami atau mengubah lingkungan;
- g. Mengenali kepentingan relatif dari berbagai faktor dalam sebuah keputusan

IDSS muncul karena berguna untuk aplikasi yang praktis dan penting dengan menerapkan berbagai teknik AI. Kebanyakan IDSS digunakan dalam bidang perawatan kesehatan hingga keputusan bisnis, semua dengan kemampuan untuk meningkatkan pengambilan keputusan manusia.

### **2.2.2 VIKOR**

VIKOR (Akronim : Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromiso Resenje methode) merupakan teknik MCDM yang diperkenalkan oleh Opricovic (1998) yang mendefinisikan titik ideal positif dan negatif serta menentukan jarak relatif dari masing-masing alternatif. Setelah menghitung setiap jarak relatif, metode tersebut mendapatkan peringkat kompromi tertimbang yang menentukan



pentingnya setiap alternatif. Ploskas dan Papathanasiou, (2019), Berikut adalah langkah-langkah metode VIKOR :

- a) Menghitung  $f_j^+$  (nilai positif dari kriteria) dan  $f_j^-$  (nilai negatif dari kriteria) sebagai solusi ideal dari setiap kriteria yang akan digunakan. Nilai  $f_j^+$  dan  $f_j^-$  dinyatakan sebagai berikut dengan  $j = 1, 2, \dots, n$  :

$$f_j^+ = \max(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj})$$

$$f_j^- = \min(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj})$$

- b) Menentukan *utility* dan *regret measures* : *Utility Measure* ( $S_i$ ) dan *Regret Measure* ( $R_i$ ) dihitung sebagai berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f^+ - f_{ij})}{(f^+ - f^-)}$$

$$R_i = \max_j \left[ w_j \frac{(f^+ - f_{ij})}{(f^+ - f^-)} \right]$$

- c) Mengkalkulasi index VIKOR. Indeks VIKOR dihitung untuk setiap alternatif sebagai berikut:

$$Q_i = v \left[ \frac{(S_i - S^-)}{(S^+ - S^-)} \right] + (1 - v) \left[ \frac{(R_i - R^-)}{(R^+ - R^-)} \right]$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

dimana  $S^+ = \min_i S_i$ ,  $S^- = \max_i S_i$ ,  $R^- = \min_i R_i$ ,  $R^+ = \max_i R_i$ ; dan  $v$  adalah bobot dari *maximum group utility* (dan biasanya ditetapkan ke 0,5), sedangkan  $1 - v$  adalah bobot *individual regret*.

- d) Melakukan pemeringkatan terhadap alternatif dengan memberi peringkat secara menurun menurut nilai  $S_i$ ,  $R_i$  dan  $Q_i$ .

- e) Menemukan solusi kompromi. Alternatif  $A^1$ , yang merupakan peringkat terbaik berdasarkan nilai  $Q$ (minimum), diusulkan sebagai solusi kompromi. Alternatif  $A^1$  harus juga menjadi peringkat terbaik berdasarkan nilai  $S$  atau/dan  $R$ . Solusi kompromi ini stabil dalam proses pengambilan keputusan, yang mana bisa menjadi salah satu dari strategi berikut : (i) *maximum group utility* ( $v > 0,5$ ), (ii) *consensus* ( $v \approx 0,5$ ), atau (iii) *veto* ( $v < 0,5$ ).

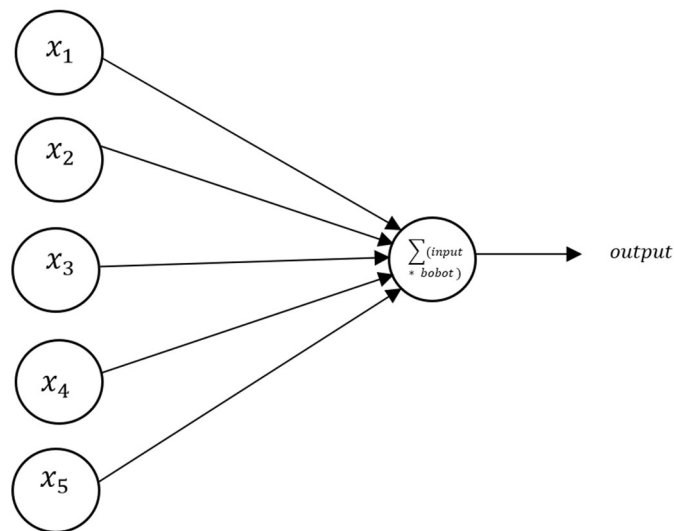
### 2.2.3 Neural Network

*Artificial Neural Network* (ANN) merupakan sistem komputasi yang terdiri dari sejumlah elemen pemrosesan sederhana dan sangat saling berhubungan, yang memproses informasi dengan respons status dinamisnya ke input eksternal (Hecht-Nielsen, 1989).

*Neural network* diadaptasi dari jaringan syaraf manusia dengan mengasumsikan Neuron sebagai tempat pengolahan informasi yang kemudian akan diantarkan ke neuron lain melalui penghubung atau sinapsis. Penghubung memiliki bobot yang mana akan berpengaruh terhadap kekuatan sinyal yang menghantarkan informasi tersebut. Dalam menentukan *output*, setiap neuron akan menggunakan fungsi aktivasi yang dikenakan pada jumlah *input* yang diterima. Besar *output* selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang.

Terdapat beberapa metode neural network yang tersedia, salah satunya ialah dengan aplikasi JST Hebb. Hebb memperkenalkan aturan pembelajaran/pelatihan pada JST dengan memodifikasi kekuatan sinaptik (bobot) dengan cara sedemikian hingga : jika 2 neuron saling berhubungan dalam waktu dan kondisi yg sama (on)

maka bobot dari kedua neuron tersebut akan dinaikkan. JST satu lapisan yg dilatih dengan aturan Hebb disebut dengan jaringan Hebb. Dalam penelitian ini peneliti mengajukan untuk menggunakan jaringan Hebb dengan logika AND. Fungsi logika AND dimulai dari memasukkan input, kemudian input akan dihitung dengan bobot yang ada. Setelah inputan dan bobot berhasil dikalikan, maka keseluruhan input kali bobot dijumlahkan. Kemudian output akan keluar berupa 0 atau 1. Berikut merupakan gambaran dari jaringan Hebb fungsi logika AND.



Gambar 2.1 Fungsi Logika AND JST Hebb

Berikut merupakan rumus dari neural network dengan menggunakan gerbang logika AND:

1. Nilai dari input dimasukkan, kemudian diproses oleh sistem dengan bobot yang sudah ditentukan.

$$input_i \times bobot_i$$

2. Keseluruhan input yang sudah diproses dengan bobot dijumlahkan dan ditambah dengan bias

$$\Sigma (Input * Bobot) + Bias$$

3. Output didapatkan dengan melihat kondisi apakah nilai dari output sesuai dengan threshold.

*If output  $\geq$  threshold, maka output = 1*

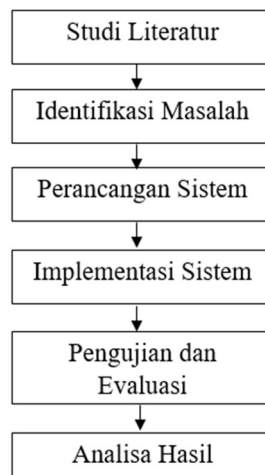
*If output  $<$  threshold, maka output = 0*

### **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan menjelaskan beberapa hal, diantaranya adalah tahapan penelitian yang akan dilakukan, desain sistem, serta penyelesaian masalah menggunakan metode VIKOR (Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromiso Resenje metode) yang merupakan teknik MCDM yang mendefinisikan titik ideal positif dan negatif serta menentukan jarak relatif dari masing-masing alternatif.

#### **3.1 Desain Penelitian**



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

Penelitian dimulai dengan studi literatur dimana tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan referensi yang berkaitan dengan penelitian ini. Tahapan berlanjut pada tahap identifikasi masalah yang sudah dibahas pada bab sebelumnya. Tahapan ketiga adalah perancangan sistem, pada tahap ini dilakukan perancangan alur proses sistem yang akan diimplementasikan. Selanjutnya merupakan tahap implementasi sistem yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya. Kemudian dilakukan tahapan pengujian dan evaluasi terhadap sistem. Tahap ini akan membahas pengujian dari

sistem serta akurasi hasil prediksi. Tahapan berakhir pada analisa dan hasil dari penelitian ini.

### 3.2 Akuisisi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari lembaga, peneliti, atau pihak lainnya. Sumber data dari penelitian ini diperoleh dari data kerusakan dan kerugian pasca bencana kabupaten Blitar. Pada data tersebut terdapat beberapa kriteria yang dapat dijadikan acuan dalam penentuan kerusakan sektor pasca bencana. Dimana kriteria tersebut yang akan mendukung sistem yang akan dirancang untuk surveyor dalam menentukan kerusakan sektor pasca bencana. Data yang disajikan dibuat oleh ahli dalam bidang terkait, di dalamnya terdapat data bencana alam baik berupa kerusakan rumah, instansi, jembatan, maupun masjid. Berikut adalah contoh data bencana:

Tabel 3. 1 Contoh Data Bencana

<b>Nama Kriteria</b>	<b>Jenis Bencana</b>	<b>Jenis Sektor</b>
Rumah Sdr Kami hanyut	Banjir	Pemukiman
Rumah Sdr sukiran Hanyut	Banjir	Pemukiman
450 Rumah tergenang	Banjir	Pemukiman
10 Rumah tergenang	Banjir	Pemukiman
Bangunan plengsengan sungai hanyut ( 5 m X 5m ) dan terancam ambrol/ rusak ( 5 m X 15 m )	Banjir	Infrastruktur
5.758 Rumah tergenang	Banjir	Pemukiman
Tanggul plengsengan jebol	Banjir	Infrastruktur
Plengsengn jebol	Banjir	Infrastruktur
Ratusan rumah terendam	Banjir	Pemukiman
15 Rumah hanyut	Banjir	Pemukiman

**Sumber :** Data BPBD Jawa Timur, tahun 2010, 2011, 2013.

Tabel 3. 2 Data Alternatif

Kode Alternatif	Nama Alternatif
ALT001	Rusak Ringan
ALT002	Rusak Sedang
ALT003	Rusak Berat

Sumber : Data BPBD Jawa Timur, tahun 2010, 2011, 2013.

Tabel 3. 3 Data Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria
K001	Keadaan Bangunan
K002	Keadaan Struktur Bangunan
K003	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar
K004	Fungsi Bangunan
K005	Keadaan Penunjang Lainnya

Sumber : Data BPBD Jawa Timur, tahun 2010, 2011, 2013 dan Data Direktorat Jenderal Cipta Karya, DPU, 2006, Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa

Tabel 3. 4 Sektor dan Sub Sektor

Nama Sektor	Nama Sub Sektor
Ekonomi	Peternakan
	Ruko/ Pertokoan
	Perikanan
	Pertanian
	Pasar
Pemukiman	Prasarana Pemukiman
	Perumahan
Sosial	Lembaga lainnya
	Kesehatan (Puskesmas)
	Agama (Mushola)
	Agama (Masjid)
	Pendidikan
Infrastruktur	Jalan dan Jembatan
	Air Bersih dan Sanitasi (Produksi)
	Energi (Listrik)
	Perhubungan lainnya (Kereta Api)
	Sumber daya air (Tanggul)
	Sumber daya air (Irigasi)
	Telekomunikasi
Lintas sektor	Perkantoran Pemerintah dan Swasta
	Keuangan dan Perbankan

Sumber : Hasil analisis data kerusakan dan kerugian bencana alam tahun 2010-2013

Tabel 3. 5 Skala Pembobotan dan Penilaian

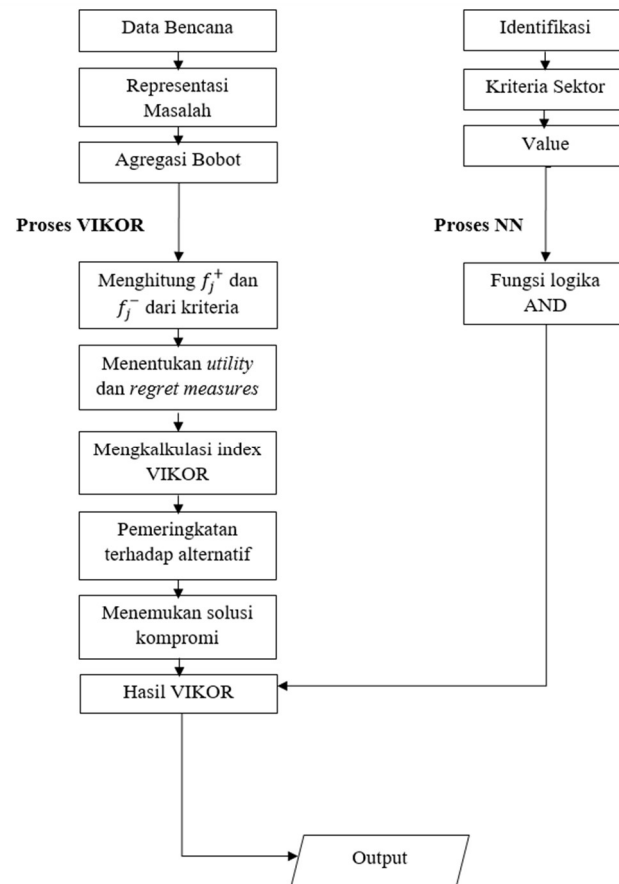
No.	Kriteria	Skala Penilaian	Skala Pembobotan
1.	Keadaan Bangunan	Masih Berdiri	Ringan
		Miring	Sedang
		Roboh Total	Berat
2.	Keadaan Struktur Bangunan	Sebagian Kecil Rusak Ringan	Ringan
		Sebagian Kecil Rusak	Sedang
		Sebagian Besar Rusak	Berat
3.	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	<30%	Ringan
		30-50%	Sedang
		>50%	Berat
4.	Fungsi Bangunan	Tidak Berbahaya	Ringan
		Relatif Bahaya	Sedang
		Membahayakan	Berat
5.	Keadaan Penunjang Lainnya	Sebagian Kecil Rusak	Ringan
		Sebagian Besar Rusak	Sedang
		Rusak Total	Berat

**Sumber:** Hasil analisis data kerusakan dan kerugian bencana alam tahun 2010, 2011, dan 2013.

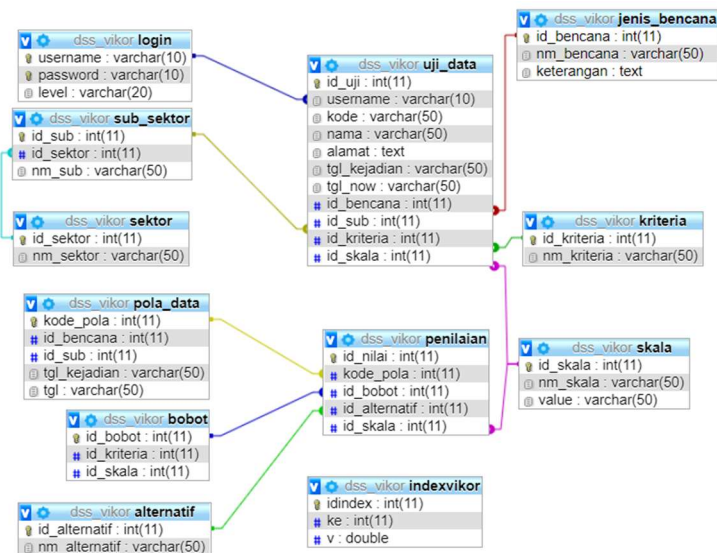
### 3.3 Desain Sistem

Sistem dimulai dengan memasukkan input berupa data bencana, representasi masalah, dan agregasi bobot. Setelah data tersebut masuk kemudian akan diolah menggunakan metode VIKOR dengan tahapan-tahapan pada proses VIKOR. Sedangkan data uji akan diolah menggunakan *neural network* fungsi logika AND. Data yang masuk sebagai data uji adalah data identifikasi, kriteria sektor, dan value.





Gambar 3.2 Desain Sistem



Gambar 3.3 Desain Database (table)

Sistem yang berjalan mempunyai 12 tabel yakni login, kriteria, bobot, alternatif, sub\_sektor, sektor, pola\_data, jenis\_bencana, skala, uji\_data, penilaian, index\_vikor.

View Name	Columns and Data Types
dss_vikor.jumkriteria	jumlah : bigint(21)
dss_vikor.tahap1	id_bobot : int(11) id_kriteria : int(11) nm_skala : varchar(50) value : varchar(50) thp1 : double
dss_vikor.tahap2	id_nilai : int(11) kode_pola : int(11) id_bobot : int(11) id_alternatif : int(11) id_skala : int(11) nm_skala : varchar(50) value : varchar(50) id_kriteria : int(11) nilaimaks : varchar(50) nilaimin : varchar(50) matrixnorm : double
dss_vikor.tahap21	id_nilai : int(11) kode_pola : int(11) id_bobot : int(11) id_alternatif : int(11) id_skala : int(11) nm_skala : varchar(50) value : varchar(50) id_kriteria : int(11) nilaimaks : varchar(50) nilaimin : varchar(50)
dss_vikor.tahap3	id_nilai : int(11) kode_pola : int(11) id_bobot : int(11) id_alternatif : int(11) id_skala : int(11) nm_skala : varchar(50) value : varchar(50) id_kriteria : int(11) nilaimaks : varchar(50) nilaimin : varchar(50) matrixnorm : double thp1 : double matrixbbt : double
dss_vikor.tahap41	id_nilai : int(11) kode_pola : int(11) id_bobot : int(11) id_alternatif : int(11) id_skala : int(11) nm_skala : varchar(50) value : varchar(50) id_kriteria : int(11) nilaimaks : varchar(50) nilaimin : varchar(50) matrixnorm : double thp1 : double matrixbbt : double nilaiS : double nilaiR : double
dss_vikor.tahap42	kode_pola : int(11) maxnilaiS : double minnilaiS : double maxnilaiR : double minnilaiR : double
dss_vikor.tahap5	id_alternatif : int(11) kode_pola : int(11) indexvektor1 : double indexvektor2 : double indexvektor3 : double

Gambar 3.4 Desain database (view)

Terdapat 8 view pada database sistem yakni jumlahkriteria, tahap1, tahap2, tahap21, tahap3, tahap4, tahap41, tahap42, tahap5. View pada database digunakan untuk melakukan perhitungan dari metode vikor pada data pola.

### 3.4 Perhitungan Manual Metode VIKOR

Dalam sub bab ini menjelaskan perhitungan manual dari metode VIKOR sebagai simulasi perhitungan yang akan dilakukan sistem dan disimpan sebagai data pola.

### 3.4.1 Matrik Keputusan

Berikut ini merupakan matriks keputusan yang berisi inputan yang akan diproses menggunakan metode VIKOR. Terdapat lima kriteria dan tiga alternatif dalam matriks ini. Kepentingan atau bobot yang masuk ke dalam proses VIKOR tidak boleh bernilai lebih dari 1.

Tabel 3. 6 Matrik Keputusan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
<b>Kepentingan</b>	1	2	3	1	2
	0,33	0,66	1	0,33	0,66
Nama Kriteria	Keadaan Bangunan	Keadaan Struktur	Kondisi Fisik Bangunan	Fungsi Bangunan	Keadaan Penunjang
<b>A1 (Rusak Ringan)</b>	1	2	3	1	1
<b>A2 (Rusak Sedang)</b>	2	1	1	2	3
<b>A3 (Rusak Berat)</b>	3	3	2	1	2

Bobot yang digunakan dalam perhitungan VIKOR dapat dilihat pada tabel

3.7. Dalam perhitungan VIKOR jumlah bobot tidak boleh lebih dari 1 sehingga :

Tabel 3. 7 Bobot

<b>Bobot</b>	
<b>C1</b>	0,055
<b>C2</b>	0,11
<b>C3</b>	0,166666667
<b>C4</b>	0,055
<b>C5</b>	0,11
<b>SUM</b>	1

### 3.4.2 Menghitung $f_j^+$ (nilai positif dari kriteria) dan $f_j^-$ (nilai negatif dari kriteria)

Menghitung  $f_j^+$  (nilai positif dari kriteria) dan  $f_j^-$  (nilai negatif dari kriteria) sebagai solusi ideal dari setiap kriteria yang akan digunakan. Nilai  $f_j^+$  dan  $f_j^-$  dinyatakan sebagai berikut dengan  $j = 1, 2, \dots, n$  :

$$f_j^+ = \max(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj})$$

$$f_j^- = \min(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj})$$

Tabel 3. 8 *Cost and Benefit*

<b><i>Cost and Benefit</i></b>			
<b>f +</b>	<b><i>Value</i></b>	<b>f -</b>	<b><i>Value</i></b>
f1+	3	f1-	1
f2+	3	f2-	1
f3+	3	f3-	1
f4+	2	f4-	1
f5+	3	f5-	1

### 3.4.3 Menentukan *Utility* dan *Regret Measures*

*Utility Measure* ( $S_i$ ) dan *Regret Measure* ( $R_i$ ) dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f^+ - f_{ij})}{(f^+ - f^-)}$$

$$R_i = \max_j \left[ w_j \frac{(f^+ - f_{ij})}{(f^+ - f^-)} \right]$$

Sehingga hasil yang didapatkan seperti pada tabel berikut :

Tabel 3. 9 *Utility Measure*

<b><i>Utility Measure</i></b>			
<b>S</b>	<b>R</b>	<b>S+</b>	0,304166667
0,275	0,11	<b>S-</b>	0,193333333
0,304166667	0,166666667	<b>R+</b>	0,166666667
0,193333333	0,083333333	<b>R-</b>	0,083333333

#### 3.4.4 Mengkalkulasi Indeks VIKOR

Indeks VIKOR dihitung untuk setiap alternatif dengan menggunakan rumus berikut:

$$Q_i = v \left[ \frac{(S_i - S^-)}{(S^+ - S^-)} \right] + (1 - v) \left[ \frac{(R_i - R^-)}{(R^+ - R^-)} \right]$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

dimana  $S^+ = \min_i S_i$ ,  $S^- = \max_i S_i$ ,  $R^- = \min_i R_i$ ,  $R^+ = \max_i R_i$ ; dan  $v$  adalah bobot dari *maximum group utility* (dan biasanya ditetapkan ke 0,5), sedangkan  $1 - v$  adalah bobot *individual regret*. Sehingga hasilnya seperti pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Indeks VIKOR

	<b><i>Value Q</i></b>	<b>Rank</b>
Q1	0,528421053	2
Q2	1	3
Q3	0	1

### 3.4.5 Pemeringkatan

Setelah dihitung indeksnya maka diperingkat berdasarkan nilai indeks. Nilai  $v$  yang digunakan dalam perhitungan ini ada tiga. Pertama dihitung dengan  $v = 0,5$  seperti pada tabel 3.10. Kemudian dihitung menggunakan  $v = 0,42$  pada tabel 3.11 dan  $v = 0,58$  pada tabel 3.12.

Tabel 3. 10 Rank dengan  $v = 0,5$

	<i>Value Q</i>	<b>Rank</b>
Q1	0,528421053	2
Q2	1	3
Q3	0	1

Tabel 3. 11 Rank dengan  $v = 0,42$

	<i>Value Q</i>	<b>Rank</b>
Q1	0,495073684	2
Q2	1	3
Q3	0	1

Tabel 3. 12 Rank dengan  $v = 0,58$

	<i>Value Q</i>	<b>Rank</b>
Q1	0,561768	2
Q2	1	3
Q3	0	1

Alternatif  $A^1$  harus juga menjadi peringkat terbaik berdasarkan nilai  $S$  atau/dan  $R$ . Solusi kompromi ini stabil dalam proses pengambilan keputusan, yang mana bisa menjadi salah satu dari strategi berikut : (i) *maximum group utility* ( $v > 0,5$ ), (ii) *consensus* ( $v \approx 0,5$ ), atau (iii) *veto* ( $v < 0,5$ ). Dalam sub bab pemeringkatan sebelumnya dapat dilihat bahwa  $A^1$  tetap menjadi peringkat pertama dengan menggunakan ketiga strategi tersebut

### 3.5 Perhitungan Manual Metode *Neural Network*

Dalam sub bab ini menjelaskan perhitungan manual dari metode *Neural Network* sebagai simulasi perhitungan yang akan dilakukan sistem dan disimpan sebagai data uji. *Neural Network* yang digunakan pada penelitian ini adalah fungsi *Neural Network* logika *AND*. Metode ini digunakan pada sistem surveyor untuk menghitung kerusakan dan mengupdate bobot.

Pada arsitektur *Neural Network* sederhana terdiri dari beberapa *input* dan satu *output*. Di dalam input biasanya ditambahkan sebuah variabel, yakni : *bias* atau *threshold* sehingga nilai fungsi aktivasi akan berbeda berdasarkan variabel yang digunakan. Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah *threshold* , sehingga fungsi aktivasi menjadi :

$$y = f(net) = \begin{cases} 1 & \text{jika } \geq 0 \\ -1 & \text{jika } < 0 \end{cases}$$

$$\text{dimana } net = \sum_i x_i w_i$$

Nilai dari *threshold* yang digunakan akan disesuaikan dengan range skala yang digunakan, yakni : rusak ringan, rusak sedang, rusak berat. Sehingga *threshold* bernilai 3.

Tabel 3. 13 Bobot

Bobot	Value
W 1	0,5
W 2	0,5
W 3	0,5
W4	0,5
W5	0,5

Tabel 3. 14 *Input*

<i>Input</i>	<i>Value</i>
X 1	1
X 2	2
X 3	3
X 4	2
X 5	1

Berikut adalah perhitungan *Neural Network* logika *AND* menggunakan *input*, bobot, dan *threshold* yang sudah ditetapkan :

$$y = x_1w_1 + x_2w_2 + x_3w_3 + x_4w_4 + x_5w_5 = 3,5$$

Setelah ditemukan *net* maka dimasukkan fungsi aktivasi

$$y = f(\text{net}) = \begin{cases} 1 & \text{jika } \geq 0 \\ -1 & \text{jika } < 0 \end{cases}, \text{ sehingga, dengan menggunakan } \textit{threshold} \ 3,$$

apabila nilai  $y \geq 3$  maka nilai tetap atau tidak dilakukan update bobot dan apabila nilai  $y < 3$  maka nilai bobot diupdate.

### 3.6 Implementasi Sistem

Pada penelitian ini penulis mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis web. Sistem pendukung keputusan tersebut dibangun untuk mempermudah perhitungan data dengan jumlah yang banyak dan membantu para surveyor dalam melaksanakan tugasnya. Dalam membangun sistem ini, peneliti menggunakan bahasa perograman PHP, HTML, CSS, Javascript, MySQL sebagai server dan mariadb sebagai database server.

#### 3.6.1 Interface

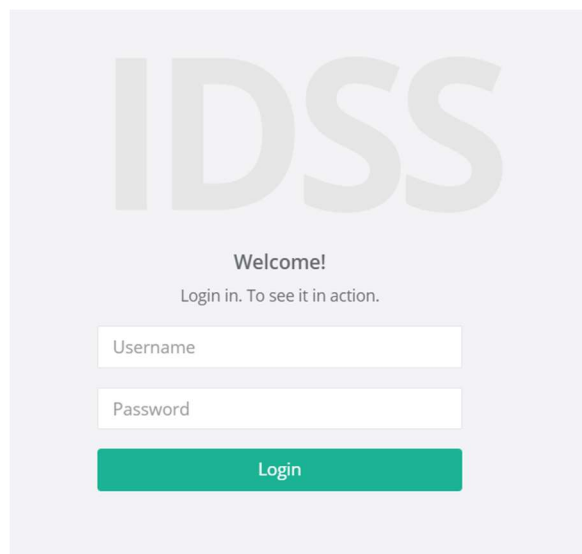
*Interface* aplikasi ini berbasis web dengan akses multi user. Pengguna mendapat tampilan yang sama dengan fungsi yang berbeda sesuai dengan level user



yang dimiliki oleh pengguna. Terdapat 2 level user, yakni : admin dan surveyor dimana level user admin dalam studi kasus ini yakni BPBD sebagai pengolah data pola menggunakan sistem informasi, sedangkan level user surveyor sebagai penginput data uji atau dalam studi kasus ini data bencana yang akan dinilai dan disimpan di dalam database. Berikut *interface* aplikasi dalam bentuk *web app* :

### 3.6.2 Halaman Login

Halaman pertama yang akan muncul ketika user pertama kali menjalankan aplikasi. Halaman login harus dilewati terlebih dahulu dengan autentikasi untuk masuk ke inti aplikasi. Tampilan dari login bias dilihat pada gambar Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Halaman Login

### 3.6.3 Halaman *Dashboard*

Halaman utama (*dashboard*) pada aplikasi ini mempunyai beberapa menu yang akan muncul sesuai dengan hak akses pengguna. Sehingga menu yang ada

pada halaman *dashboard* admin dan surveyor akan berbeda disesuaikan berdasarkan level user. Berikut halaman utama sesuai hak akses sistem :

a. Halaman *dashboard* versi admin

Halaman *dashboard* pada halaman admin dapat menampilkan nama user yang sudah di verivikasi sistem dan dapat melakukan *input, edit, delete* data pola maupun data surveyor beserta perhitungan dan hasilnya. Berikut halaman utama versi admin pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Halaman Utama Versi Admin

b. Halaman *dashboard* versi user

Pada halaman user, menu yang dapat di gunakan yaitu nama verifikasi halaman login, input, edit, delete data bencana alam serta hasil pencocokan antara data inputan dengan data pola. Halaman utama versi user dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Halaman Utama Versi User

### 3.6.4 Halaman Bobot Preferensi

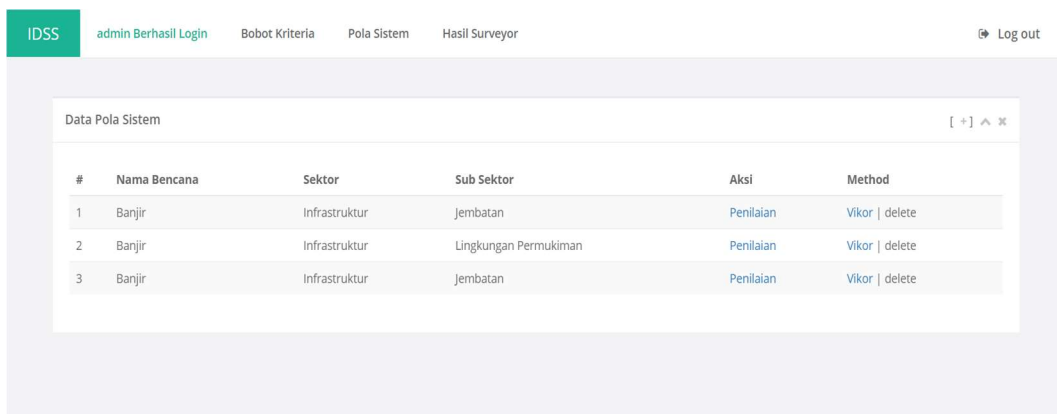
Pada halaman bobot preferensi admin dapat melakukan aksi input, edit, dan delete terhadap data bobot yang didapatkan dari hasil perhitungan bobot alternatif dibagi dengan jumlah kriteria yang kemudian dijadikan bobot untuk setiap kriteria. Data bobot preferensi dapat dilihat pada Gambar 3.8.

#	Nama Kriteria	Bobot	Value	aksi
1	Kadaan Bangunan	RUSAK RINGAN	1	<a href="#">update</a>   <a href="#">delete</a>
2	Kadaan Struktur Bangunan	RUSAK SEDANG	2	<a href="#">update</a>   <a href="#">delete</a>
3	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK BERAT	3	<a href="#">update</a>   <a href="#">delete</a>
4	Fungsi Bangunan	RUSAK RINGAN	1	<a href="#">update</a>   <a href="#">delete</a>
5	Kadaan Penunjang Lainnya	RUSAK SEDANG	2	<a href="#">update</a>   <a href="#">delete</a>

Gambar 3 8 Data Bobot Preferensi Kriteria.

### 3.6.5 Halaman Pola Sistem

Pada halaman Pola Sistem akan ditampilkan semua data pola beserta nilai kriteria pada masing – masing kasus bencana alam. Data pola sistem ini merupakan data hasil perhitungan metode VIKOR diolah dan disimpan pada database sistem. Data pola dapat dilihat pada gambar 3.9.

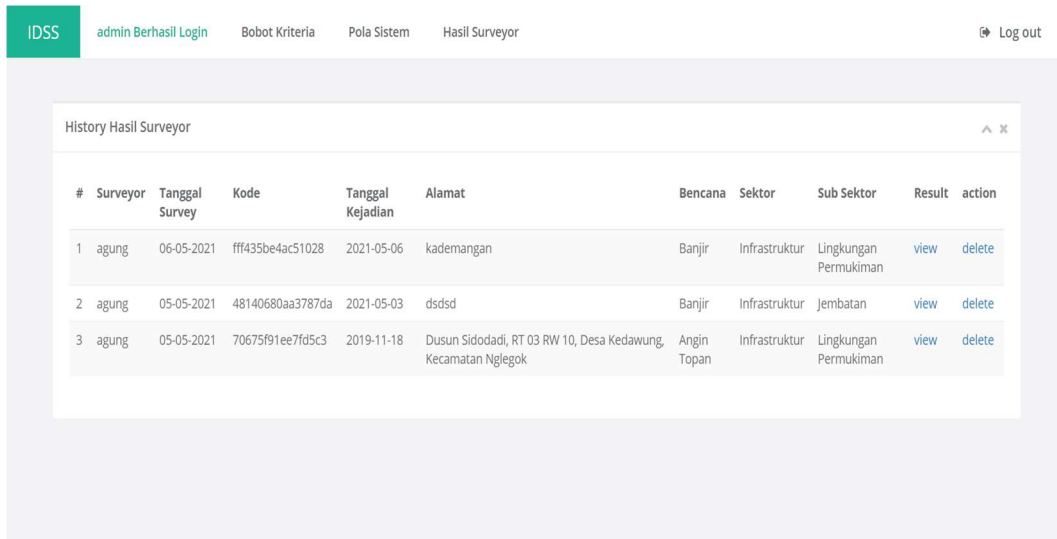


#	Nama Bencana	Sektor	Sub Sektor	Aksi	Method
1	Banjir	Infrastruktur	Jembatan	Penilaian	Vikor   delete
2	Banjir	Infrastruktur	Lingkungan Permukiman	Penilaian	Vikor   delete
3	Banjir	Infrastruktur	Jembatan	Penilaian	Vikor   delete

Gambar 3 9 Data Pola Sistem

### 3.6.6 Halaman Data Hasil Survey

Halaman Hasil Survey merupakan halaman yang bisa diakses oleh admin maupun surveyor. Halaman ini menampung data bencana alam dan nilai yang diperoleh surveyor di lapangan, berikut data surveyor dapat dilihat pada Gambar 3.10.

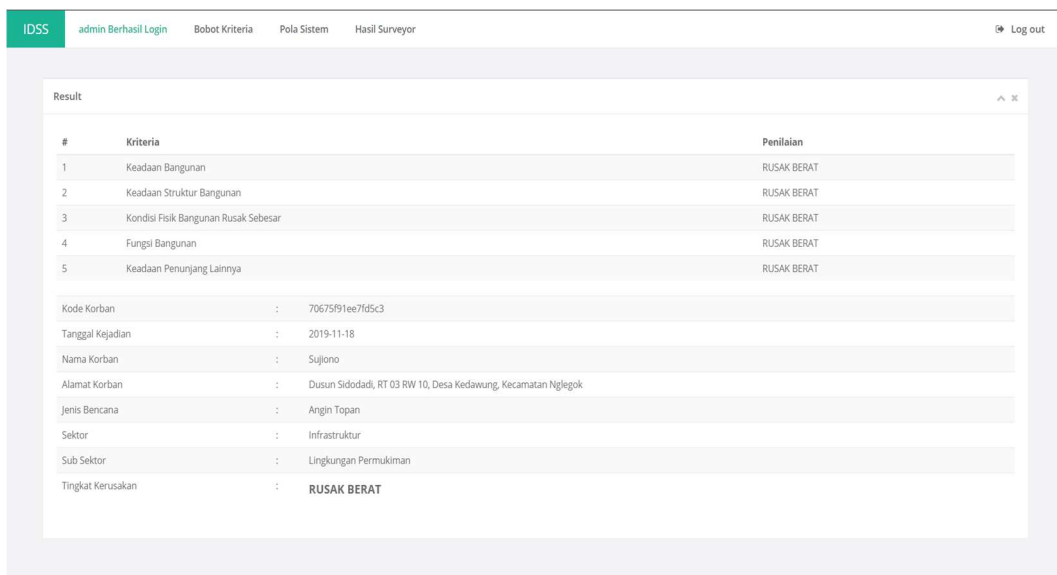


#	Surveyor	Tanggal Survey	Kode	Tanggal Kejadian	Alamat	Bencana	Sektor	Sub Sektor	Result	action
1	agung	06-05-2021	fff435be4ac51028	2021-05-06	kademangan	Banjir	Infrastruktur	Lingkungan Permukiman	view	delete
2	agung	05-05-2021	48140680aa3787da	2021-05-03	dsdsd	Banjir	Infrastruktur	Jembatan	view	delete
3	agung	05-05-2021	70675f91ee7fd5c3	2019-11-18	Dusun Sidodadi, RT 03 RW 10, Desa Kedawung, Kecamatan Nglegok	Angin Topan	Infrastruktur	Lingkungan Permukiman	view	delete

Gambar 3.10 Data Hasil Surveyor

### 3.6.7 Detail Data Surveyor

Data Surveyor detail yaitu data uji yang sudah dicocokkan dengan data pola dan hasilnya di tampilkan pada data detail surveyor. Tampilan detail dapat dilihat pada Gambar 3.11.



#	Kriteria	Penilaian
1	Keadaan Bangunan	RUSAK BERAT
2	Keadaan Struktur Bangunan	RUSAK BERAT
3	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK BERAT
4	Fungsi Bangunan	RUSAK BERAT
5	Keadaan Penunjang Lainnya	RUSAK BERAT

Kode Korban	:	70675f91ee7fd5c3
Tanggal Kejadian	:	2019-11-18
Nama Korban	:	Sujono
Alamat Korban	:	Dusun Sidodadi, RT 03 RW 10, Desa Kedawung, Kecamatan Nglegok
Jenis Bencana	:	Angin Topan
Sektor	:	Infrastruktur
Sub Sektor	:	Lingkungan Permukiman
Tingkat Kerusakan	:	RUSAK BERAT

Gambar 3.11 Data Detail Surveyor

## **BAB IV**

### **UJI COBA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi uji coba, pembahasan, dan integrasi ayat dari sistem yang dibangun penulis, yakni implementasi sistem penentuan tingkat kerusakan pasca bencana menggunakan VIKOR dan *Neural Network*.

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Pada penelitian ini penulis mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis web. Sistem pendukung keputusan tersebut dibangun untuk mempermudah perhitungan data dengan jumlah yang banyak dan membantu para surveyor dalam melaksanakan tugasnya. Dalam membangun sistem ini, peneliti menggunakan bahasa perograman PHP, HTML, CSS, Javascript, MySQL sebagai server dan mariadb sebagai database server.

##### **4.1.1 Implementasi Metode VIKOR**

Implementasi VIKOR pada sistem ini terletak pada tampilan admin dan letaknya adalah pada halaman pola sistem dibagian perhitungan metode VIKOR. Metode VIKOR digunakan di dalam perhitungan pola sistem untuk menentukan kerusakan dari bangunan. Halaman perhitungan metode VIKOR mencakup beberapa tabel, diantaranya : tabel alternatif (berisi matriks normalisasi dan matriks normalisasi terbobot), tabel *utility measure*, dan table pemeringkatan.

IDSS	admin Berhasil Login	Bobot Kriteria	Pola Sistem	Hasil Surveyor	Log out
------	----------------------	----------------	-------------	----------------	---------

Perhitungan Metode Vikor							
Jenis Bencana				Banjir			
Nama Sektor				Infrastruktur			
Nama Sub Sektor				Jembatan			
Tanggal Kejadian				2021-05-22			
#	Nama Alternatif	Nama Kriteria	Nilai Kriteria-Alternatif	Bobot Awal Kriteria	Sum Bobot	Matrix Normalisasi	Matrix Normalisasi Terbobot
1	RUSAK RINGAN	Kadaan Bangunan	RUSAK RINGAN	RUSAK RINGAN	0.2	1	0.2
2	RUSAK SEDANG	Kadaan Bangunan	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	0.2	0.5	0.1
3	RUSAK BERAT	Kadaan Bangunan	RUSAK BERAT	RUSAK RINGAN	0.2	0	0
4	RUSAK RINGAN	Kadaan Struktur Bangunan	RUSAK SEDANG	RUSAK SEDANG	0.4	0.5	0.2
5	RUSAK SEDANG	Kadaan Struktur Bangunan	RUSAK RINGAN	RUSAK SEDANG	0.4	1	0.4
6	RUSAK BERAT	Kadaan Struktur Bangunan	RUSAK BERAT	RUSAK SEDANG	0.4	0	0
7	RUSAK RINGAN	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK BERAT	RUSAK BERAT	0.6	0	0
8	RUSAK SEDANG	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK RINGAN	RUSAK BERAT	0.6	1	0.6
9	RUSAK BERAT	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK SEDANG	RUSAK BERAT	0.6	0.5	0.3
10	RUSAK RINGAN	Fungsi Bangunan	RUSAK RINGAN	RUSAK RINGAN	0.2	1	0.2
11	RUSAK SEDANG	Fungsi Bangunan	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	0.2	0	0

Gambar 4. 1 Tampilan Perhitungan Metode VIKOR

Pada tampilan perhitungan metode VIKOR ditampilkan sejumlah tabel yang berisi hasil perhitungan dari setiap tahapan metode VIKOR. Gambar 4.2 menyajikan hasil dari matriks normalisasi dan matriks normalisasi terbobot.

#	Nama Alternatif	Nama Kriteria	Nilai Kriteria-Alternatif	Bobot Awal Kriteria	Sum Bobot	Matrix Normalisasi	Matrix Normalisasi Terbobot
1	RUSAK RINGAN	Kadaan Bangunan	RUSAK RINGAN	RUSAK RINGAN	0.2	1	0.2
2	RUSAK SEDANG	Kadaan Bangunan	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	0.2	0.5	0.1
3	RUSAK BERAT	Kadaan Bangunan	RUSAK BERAT	RUSAK RINGAN	0.2	0	0
4	RUSAK RINGAN	Kadaan Struktur Bangunan	RUSAK SEDANG	RUSAK SEDANG	0.4	0.5	0.2
5	RUSAK SEDANG	Kadaan Struktur Bangunan	RUSAK RINGAN	RUSAK SEDANG	0.4	1	0.4
6	RUSAK BERAT	Kadaan Struktur Bangunan	RUSAK BERAT	RUSAK SEDANG	0.4	0	0
7	RUSAK RINGAN	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK BERAT	RUSAK BERAT	0.6	0	0
8	RUSAK SEDANG	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK RINGAN	RUSAK BERAT	0.6	1	0.6
9	RUSAK BERAT	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK SEDANG	RUSAK BERAT	0.6	0.5	0.3
10	RUSAK RINGAN	Fungsi Bangunan	RUSAK RINGAN	RUSAK RINGAN	0.2	1	0.2
11	RUSAK SEDANG	Fungsi Bangunan	RUSAK SEDANG	RUSAK RINGAN	0.2	0	0
12	RUSAK BERAT	Fungsi Bangunan	RUSAK RINGAN	RUSAK RINGAN	0.2	1	0.2
13	RUSAK RINGAN	Kadaan Penunjang Lainnya	RUSAK RINGAN	RUSAK SEDANG	0.4	1	0.4
14	RUSAK SEDANG	Kadaan Penunjang Lainnya	RUSAK BERAT	RUSAK SEDANG	0.4	0	0
15	RUSAK BERAT	Kadaan Penunjang Lainnya	RUSAK SEDANG	RUSAK SEDANG	0.4	0.5	0.2

Gambar 4. 2 Tampilan hasil perhitungan matrix normalisasi dan normalisasi terbobot

Berikut adalah pseudocode tampilan normalisasi dan normalisasi terbobot:

```
<?php
    $no=1;
    $q_bobot= "SELECT * FROM tahap3 where kode_pola='$id'";
    // Menampung perintah SQL ke variabel 'sql'
    $h_bobot = $koneksi->query($q_bobot);
    while ($d_bobot = $h_bobot->fetch_array()) {
        ?>

        <tr>
            <td><?php echo $no++; ?></td>
            <td><?php $g=$d_bobot['id_alternatif'];
                $g1="SELECT * FROM alternatif where id_alternatif
= '$g'";

                $qg1=$koneksi->query($g1);
                $ag1=$qg1->fetch_array();
                echo $ag1['nm_alternatif'];
                ?></td>
            <td><?php $h=$d_bobot['id_kriteria'];
                $h1="SELECT * FROM bobot, kriteria, skala where
skala.id_skala = bobot.id_skala and kriteria.id kriteria
=bobot.id_kriteria and kriteria.id_kriteria='$h'";
                $qh1=$koneksi->query($h1);
                $ah1=$qh1->fetch_array();
                echo $ah1['nm_kriteria'];
                ?></td>
            <td><?php echo $d_bobot['nm_skala']; ?></td>
            <td><?php echo $ah1['nm_skala']; ?></td>
            <td><?php echo $d_bobot['thp1']; ?></td>
            <td><?php echo $d_bobot['matrixnorm']; ?></td>
            <td><?php echo $d_bobot['matrixbbt']; ?></td>
        </tr>

    <?php
    }
    ?>
```



UTILITY MEASURE			
No.	Alternatif	Nilai S	Nilai R
1	RUSAK RINGAN	1	0.4
2	RUSAK SEDANG	1.1	0.6
3	RUSAK BERAT	0.7	0.3
S+	S-	R+	R-
1.1	0.7	0.6	0.3
Alternatif	Index Vektor (v=0.5)	Index Vektor (v=0.42)	Index Vektor (v=0.58)
RUSAK BERAT	0	0	0
RUSAK RINGAN	0.541666666666667	0.508333333333333	0.575
RUSAK SEDANG	1	0.999999999999999	1
Alternatif	Index Vektor (v=0.5)	Index Vektor (v=0.42)	Index Vektor (v=0.58)
RUSAK BERAT	0	0	0
RUSAK RINGAN	0.541666666666667	0.508333333333333	0.575

Gambar 4. 3 Tabel *Utility Measure* dan *Pemeringkatan*

Berikut pseudocode dari *Utility Measure* dimana sistem menentukan nilai *Utility Measure (S)* dan *Regret Measure (R)* :

```

<?php
    $no=1;
    $q_hasil= "SELECT * FROM tahap41 where kode_pola='$id'";
    // Menampung perintah SQL ke variabel 'sql'
    $h_hasil = $koneksi->query($q_hasil);
    while ($d_hasil = $h_hasil->fetch_array()) {
    ?>
        <tr>
            <td><?php echo $no++; ?></td>
            <td><?php $idalt=$d_hasil['id_alternatif'];
                $a="SELECT * from alternatif where id_alternatif
                ='$idalt'";
                $aq=$koneksi->query($a);
                $aa=$aq->fetch_array();
                echo $aa['nm_alternatif'];
                ?></td>
            <td><?php echo $d_hasil['nilaiS']; ?></td>
            <td><?php echo $d_hasil['nilaiR']; ?></td>
        </tr>
    <?php
    }
    ?>

```

Setelah nilai dari *Utility Measure (S)* dan *Regret Measure (R)* didapat, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menentukan nilai maksimal dan nilai minimal dari *Utility Measure* dan *Regret Measure (R)* :

```

<?php
    $hsl= "SELECT * FROM tahap42 where kode_pola='$id'";
    // Menampung perintah SQL ke variabel 'sql'
    $qhs1 = $koneksi->query($hsl);
    while ($ahsl = $qhs1->fetch_array()) {
    ?>
        <tr>
            <td><?php echo $ahsl['maxnilaiS']; ?></td>
            <td><?php echo $ahsl['minnilaiS']; ?></td>
            <td><?php echo $ahsl['maxnilaiR']; ?></td>
            <td><?php echo $ahsl['minnilaiR']; ?></td>
        </tr>
    <?php
    }
    ?>

```

Dari nilai S, R, nilai maksimal dan minimal dari S dan R, maka dapat diketahui indeks vikor dari setiap alternatif. Berikut merupakan pseudocode dari indeks VIKOR dimana sistem akan digunakan sebagai penentu alternatif terbaik dari pemeringkatan:

```

<?php
    $hasl= "SELECT * FROM tahap5 where kode_pola='$id' order
    by indexvektor1,indexvektor1,indexvektor3 asc"; // Menampung
    perintah SQL ke variabel 'sql'
    $qhasl = $koneksi->query($hasl);
    while ($ahasl = $qhasl->fetch_array()) {
    ?>
        <tr>
            <td><?php $idal=$ahasl['id_alternatif'];
            $al="SELECT * from alternatif where id_alternatif
            ='$idal'";
            $alq=$koneksi->query($al);
            $ala=$alq->fetch_array();
            echo $ala['nm_alternatif'];
            ?></td>
            <td><?php echo $ahasl['indexvektor1']; ?></td>
            <td><?php echo $ahasl['indexvektor2']; ?></td>
            <td><?php echo $ahasl['indexvektor3']; ?></td>
        </tr>
    <?php
    }
    ?>

```

Hasil dari indeks VIKOR dari setiap alternative kemudian diperingkat untuk mendapatkan alternatif terbaik. Pemeringkatan indeks VIKOR didapatkan dengan

mengurutkan nilai terkecil ke nilai terbesar. Sehingga alternatif dengan nilai terkecil akan menjadi alternatif nomer satu.

```
<?php
    $has= "SELECT * FROM tahap5 where kode_pola='$id' ORDER by
indexvektor1,indexvektor1,indexvektor3 asc LIMIT 2"; //
Menampung perintah SQL ke variabel 'sql'
    $qhas = $koneksi->query($has);
    while ($ahas = $qhas->fetch_array()) {
        ?>
        <tr>
            <td><?php $idl=$ahas['id_alternatif'];
            $alr="SELECT * from alternatif where id_alternatif
            ='$idl'";
            $alrq=$koneksi->query($alr);
            $alra=$alrq->fetch_array();
            echo $alra['nm_alternatif'];
            ?></td>
            <td><?php echo $ahas['indexvektor1']; ?></td>
            <td><?php echo $ahas['indexvektor2']; ?></td>
            <td><?php echo $ahas['indexvektor3']; ?></td>
        </tr>
    <?php
    }
    ?>
```

#### 4.1.2 Implementasi Metode Neural Network

Pada sistem ini, metode neural network digunakan untuk mengupdate bobot pada sistem. Metode yang digunakan adalah metode neural network

IDSS	admin Berhasil Login	Bobot Kriteria	Pola Sistem	Hasil Surveyor	Log out
------	----------------------	----------------	-------------	----------------	---------

#	Kriteria	Penilaian
1	Keadaan Bangunan	RUSAK BERAT
2	Keadaan Struktur Bangunan	RUSAK BERAT
3	Kondisi Fisik Bangunan Rusak Sebesar	RUSAK BERAT
4	Fungsi Bangunan	RUSAK BERAT
5	Keadaan Penunjang Lainnya	RUSAK BERAT

Kode Korban	:	70675f91ee7fd5c3
Tanggal Kejadian	:	2019-11-18
Nama Korban	:	Sujiono
Alamat Korban	:	Dusun Sidodadi, RT 03 RW 10, Desa Kedawung, Kecamatan Nglebok
Jenis Bencana	:	Angin Topan
Sektor	:	Infrastruktur
Sub Sektor	:	Lingkungan Permukiman
Tingkat Kerusakan	:	RUSAK BERAT

Berikut adalah pseudocode dari metode neural network fungsi logika AND yang berfungsi untuk mencocokkan data uji yang telah diinputkan oleh surveyor dengan data yang ada pada pola sistem. Alur diawali dengan menetapkan bobot dari setiap inputan, maka dideklarasikan bobot dari W1 sampai W5.

```
<?php
    $idsk=$d_g['id_skala'];
    $zz="SELECT * from skala where id_skala='$idsk'";
    $h_zz=$koneksi->query($zz);
    $d_zz = $h_zz->fetch_array();
    $vle=$d_zz['value'];
    $w=0.5;//nilai W1 sampai W5
    $kl[]=$vle*$w; //X1*W1 sampai Xn*Wnecho $d_zz['nm_skala'];
?>
```

Setelah itu sistem akan mencocokkan nilai input dari user apakah sama dengan nilai yang ada di data pola sistem. Nilai threshold diberi value berdasarkan jumlah dari skala.

```
<?php
    $total=array_sum($kl);
    if ($total>=3) {
        //nilai threshold=3
        $has="SELECT * FROM tahap5 where kode_pola='$kode'
group by indexvektor1,indexvektor1,indexvektor3 asc LIMIT 1";
        $qhas=$koneksi->query($has);
        $ahas=$qhas->fetch_array();
        $hasilakhir=$ahas['id_alternatif'];
    }

    elseif ($total<3) {
        $gg= "SELECT * FROM uji_data, sub_sektor, sektor,
jenis_bencana where uji_data.id_bencana=jenis_bencana.id_bencana
and uji_data.id_sub = sub_sektor.id_sub and sub_sektor.id_sektor
= sektor.id_sektor and uji_data.kode='$key' and
uji_data.tgl_kejadian='$tgl'";
        $hgg = $koneksi->query($gg);

        while ($dgg = $hgg->fetch_array()) {
            $krit=$dgg['id_kriteria'];
            $idsk=$dgg['id_skala'];
            $up="UPDATE bobot SET id_skala='$idsk' WHERE
id_kriteria ='$krit'";
            $upq=$koneksi->query($up);}
```

```

$has="SELECT * FROM tahap5 where kode_pola='$kode'
group by indexvektor1, indexvektor1, indexvektor3 asc LIMIT 1";
$qhas=$koneksi->query($has);
$aahas=$qhas->fetch_array();
$hasilakhir=$aahas['id_alternatif'];
}
$hg = $koneksi->query($g);
$dg = $hg->fetch_array();
?>

```

Sistem akan mengupdate nilai pada data pola sistem apabila hasil dari data uji belum pernah tercatat pada pola sistem.

## 4.2 Integrasi dalam Islam

Sebagaimana perintah Allah pada salah satu ayat-Nya dalam Al-Quran Surat Al-Maidah ayat 2 :

...وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ۖ

Artinya : ...*Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya.*

Dijelaskan dalam tafsir munir dikatakan “*Wa ta’aawanuu ‘alal birri*” : yaitu segala kebaikan yang diperintahkan syarat, dan hati tenang, jangan tolong menolong atas dosa, maksiat, yaitu segala yang dilarang syarat, jangan pula tolong menolong dalam melampaui hak-hak orang lain. Pada ayat tersebut Allah telah memerintahkan hambanya untuk saling tolong menolong dalam kebaikan. Karena tolong menolong mencerminkan segala perilaku yang memberi manfaat pada orang lain, saling membantu untuk meringankan beban orang lain dengan melakukan suatu tindakan nyata. Selain itu, Allah akan memudahkan hamba-Nya yang menolong saudarnya ketika sedang kesusahan.

Berikut merupakan hadits riwayat Muslim tentang tolong menolong :

وَمَنْ يَسِّرْ عَلَى مُغِيرٍ يَسِّرَ اللَّهُ عَلَيْهِ فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ

Artinya : *Dan barang siapa yang memudahkan orang kesulitan, maka Allah memudahkan baginya (dari kesulitan) di dunia dan akhirat. (H.R. Muslim).*

Sebagaimana penjelasan dari ayat Al-Quran dan Hadits tersebut, tolong menolong sangat dianjurkan. Dengan dibuatnya sistem ini maka akan sangat menolong masyarakat yang terdampak bencana Alam dengan mempercepat penyaluran bantuan sehingga masyarakat terdampak bencana alam bias menata kembali kehidupannya dengan lebih cepat. Selain itu sistem ini dapat membantu petugas BPBD dalam menentukan tingkat kerusakan sektor terdampak bencana alam.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan analisa, merancang, dan mengimplementasikan program Intelligence Decision Support System Dynamic Untuk Menentukan Tingkat Kerusakan Sektor Pasca Bencana Alam Menggunakan VIKOR dan Neural Network dapat disimpulkan sebagai berikut di bawah ini yaitu :

1. Dari pengujian sistem menunjukkan dapat membantu menyediakan alternatif pilihan dan efektif dalam menentukan tingkat kerusakan sektor dengan menggunakan metode *Neural Network* dan VIKOR. Sistem ini juga memiliki tampilan yang ramah pengguna, sehingga pengguna dapat melakukan aktivitas penilaian bangunan dengan mudah.
2. Sistem ini dibangun untuk memenuhi kebutuhan surveyor saat berada dilapangan untuk menilai kerusakan sektor dengan memasukkan nilai dari setiap kriteria tanpa harus menghitung. Sistem akan menghitung nilai kriteria yang telah diinputkan oleh surveyor menggunakan metode VIKOR untuk memperoleh tingkat kerusakan sektor yang dinilai. Dari data pengujian, disimpulkan bahwa sistem mampu menentukan tingkat kerusakan dengan efektif dan mengurangi unsur subyektifitas jika dibandingkan dengan penilaian tingkat kerusakan sektor secara manual sehingga mempercepat pemerintah dalam merehabilitasi sektor yg mengalami kerusakan akibat bencana, dan meminimalisir kesalahan penilaian oleh surveyor ketika menentukan tingkat kerusakan suatu sektor.

## 5.2 Saran

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak kekurangan dan diperlukan pengembangan agar mencapai kinerja yang lebih baik. Adapun saran yaang dapat digunakan oleh penelitian ini supaya lebih baik lagi. Sebagai berikut:

1. Sistem yang digunakan masih membutuhkan input berbentuk data dan masih berbasis *website*, sistem mungkin dapat diterapkan pada *mobile app*, *desktop app*, dan *output* dapat diperoleh hanya dengan memasukkan data foto kerusakan sektor yang ada di lokasi terdampak.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode yang berbeda untuk mencapai efektifitas yang melebihi metode yang digunakan pada penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Almais, A. T. W., Fatchurrohman, Holle, K. F. H., Kinasih, K. S., Wiranti, D. A., & Yasin, S. Y. (2019). Implementation Fuzzy Weighted Product Preparation Post Disaster Reconstruction And Rehabilitation Action Based Dynamics Decision Support System. *CONRIST (2019 International Conference on Information Systems and Technologies)*.
- Bachriwindi, A., Putra, E. K., Munawaroh, U. M., & Almais, A. T. W. (2019). Implementation of Web-Based Weighted Product Use Decision Support System to Determine the Post-Disaster Damage and Loss. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1413/1/012019>
- Hadiguna, R. A., Kamil, I., Delati, A., & Reed, R. (2014). Implementing a web-based decision support system for disaster logistics: A case study of an evacuation location assessment for Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2014.02.004>
- Hecht-Nielsen, R. (1989). *Theory of the backpropagation neural network*. <https://doi.org/10.1109/ijcnn.1989.118638>
- Irannezhad, E., Prato, C. G., & Hickman, M. (2020). An intelligent decision support system prototype for hinterland port logistics. *Decision Support Systems*. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113227>
- Junaidi, M. (2019). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rahabilitasi dan Rekonstruksi Fisik Aksi Setelah Bencana Menggunakan Metode WP-TOPSIS*.
- Karande, P., & Chakraborty, S. (2012). Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection. *Materials and Design*. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2012.01.013>
- Phillips-Wren, G. (2013). Intelligent Decision Support Systems. In *Multicriteria Decision Aid and Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1002/9781118522516.ch2>
- Ploskas, N., & Papathanasiou, J. (2019). A decision support system for multiple criteria alternative ranking using TOPSIS and VIKOR in fuzzy and nonfuzzy environments. *Fuzzy Sets and Systems*. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2019.01.012>
- Susanto, A., Latifah, L., Nuryasin, & Fitriyani, A. (2017). Decision support systems design on sharia financing using Yager's fuzzy decision model. *2017 5th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2017*. <https://doi.org/10.1109/CITSM.2017.8089263>

- Suwarningsih, W. (2007). Intelligent Decision Support System Dalam Mendeteksi Behaviour Sirkuit Logika. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007)*, 2007(Snati).
- Turban, E., Aronson, J., & Llang, T. (2003). Decision Support Systems and Intelligent Systems. In *Decision Support Systems and Intelligent Systems*.
- Wibowo Almais, A. T., Sarosa, M., & Muslim, M. A. (2016). Implementation Of Multi Experts Multi Criteria Decision Making For Rehabilitation And Reconstruction Action After A Disaster. *MATICS*.  
<https://doi.org/10.18860/mat.v8i1.3480>